



8/3328-56

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 17. Juli 2003

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti


Heinz Jenni



Demande de brevet no 2002 1419/02

CERTIFICAT DE DEPOT (art. 46 al. 5 OBI)

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

Titre:

PRESSE ROTATIVE POUR DEPOSER DES MOTIFS SUR UN SUBSTRAT EN BANDE.

Requérant:

BOBST S.A.

Case Postale

1001 Lausanne

Date du dépôt: 19.08.2002

Classement provisoire: B41F



PRESSE ROTATIVE POUR DEPOSER DES MOTIFS SUR UN SUBSTRAT EN BANDE

La présente invention se rapporte à une presse rotative pour
5 déposer des motifs d'un matériau sur un substrat en bande, comprenant un
cylindre de travail portant des clichés des motifs dudit matériau à déposer et un
contre-cylindre, des moyens pour entraîner le cylindres de travail en rotation,
des moyens de chauffage et de contrôle de température de ce cylindre de
travail, des moyens pour exercer une précontrainte déterminée entre ledit
10 cylindre de travail et ledit contre-cylindre et des moyens de roulement libre
entre ledit contre-cylindre et son arbre de pivotement.

L'avantage de ce type de presse par rapport à l'estampage à plat
réside dans le fait de pouvoir travailler en continu à vitesse sensiblement plus
élevée qu'avec l'estampage à plat. Les gaz résultant de la vaporisation de la
15 cire qui se trouve entre la bande porteuse en polyester et le film de métal
s'évacuent plus facilement et la consommation de matériau en bande à
déposer peut être sensiblement réduite. Or, ce matériau, constitué en général
par un stratifié composé de quatre couches, une bande support de polyester,
une couche de cire, un film métallique et une couche de colle, coûte cher.

20 Pour permettre de réduire la consommation de bandes de matériau
à déposer de manière optimale, il faut non seulement utiliser une presse
rotative, mais il faut encore que la bande de matériau ne passe pas à travers la
presse rotative selon une trajectoire traditionnelle, mais selon une trajectoire
pratiquement rectiligne. En effet, avec la trajectoire traditionnelle, la bande de
25 matériau à déposer et le substrat en bande sur lequel le motif du matériau a
été déposé restent l'un contre l'autre et sont pressés contre le contre-cylindre
sur un certain angle de ce contre-cylindre après être passés entre les cylindres
de la presse rotative, pour augmenter le temps de contact et faciliter la fixation
du motif déposé sur le substrat. Ce mode de passage traditionnel limite
30 sensiblement la possibilité d'économie de bande de matériau à déposer, dans
la mesure où le substrat et la bande de matériau doivent se déplacer
ensemble.

Or, pour permettre une économie optimale de consommation de
bande support, il faut pouvoir arrêter, voire retirer une certaine longueur de la

bande support entre deux dépôts de motifs sur le substrat en bande. Ceci n'est possible que si la bande support du matériau à déposer et le substrat ne soient en contact quasiment que sur une ligne correspondant aux génératrices respectives de contact entre les deux cylindres de la presse rotative ou tout au moins sur une distance longitudinale du substrat suffisamment faible pour permettre leur déplacement relatif dès qu'ils ne sont plus pincés entre les rouleaux de la presse, c'est-à-dire entre deux transferts successifs des motifs sur le substrat en bande. Ceci n'est possible que si la bande de matériau à déposer ait une trajectoire pratiquement rectiligne.

10 Compte tenu de ces contraintes et en particulier du temps de contact très court entre la bande support du matériau à déposer et le substrat en bande, la température moyenne du cylindre de travail de la presse rotative doit être plus élevée et les écarts de températures admissibles sont plus étroits que dans l'estampage à plat, ainsi que dans le cas de la presse rotative avec passage traditionnel, dont il a été question ci-dessus.

15 Pour que ces tolérances très réduites puissent être satisfaites, il faut non seulement que la température soit contrôlée avec précision, mais il faut encore que la pression exercée entre les cylindres de la presse et l'écartement entre ces cylindres pour permettre le passage du substrat en bande, de la bande support du matériau du motif à déposer et du cliché soient aussi réglés avec précision, sans que le réglage de l'un influence le réglage de l'autre. Il est également important que le jeu entre les cylindres, dans lequel passent le substrat, la bande support du matériau à déposer et le ou les clichés soit constant et ne varie pas lorsque la température du cylindre de travail

20

25 augmente.

 Le but de la présente invention est d'apporter une solution permettant de contribuer, au moins dans une certaine mesure, à une utilisation optimale de la bande support de matériau à déposer sur un substrat en bande tout en conservant avec précision le réglage des paramètres de

30 fonctionnement de la presse.

 A cet effet, la présente invention a pour objet une presse rotative pour déposer des motifs d'un matériau sur un substrat en bande, telle que définie dans la revendication 1.

Grâce à cette presse rotative, le réglage de la précontrainte exercée entre les cylindres de la presse, pour effectuer le dépôt de motifs sur un substrat en bande à partir du matériau porté par la bande support, est totalement indépendant du réglage du jeu entre les cylindres, en sorte que ces deux paramètres peuvent être réglés avec précision, ce qui est d'autant plus important que la bande support ait pratiquement une trajectoire rectiligne à travers les cylindres, réduisant au minimum le temps de contact entre les deux bandes pendant l'opération de dépôt des motifs. Or, comme on l'a expliqué précédemment, le passage rectiligne ou sensiblement rectiligne de la bande support du matériau à déposer à travers les cylindres de la presse est la condition à remplir pour permettre une modulation de la vitesse de cette bande support entre le dépôt de deux motifs successifs et ainsi une utilisation optimale de cette bande support.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre et qui sera faite en relation avec le dessin annexé qui illustre, schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution de la presse rotative objet de cette invention.

La figure 1 est une vue en élévation de cette forme d'exécution; la figure 2 est une vue schématique selon la ligne A-A de la figure 1;

la figure 3 est une vue partielle agrandie en coupe diamétrale du cylindre de travail vu non coupé sur la figure 2;

la figure 4 est une vue partielle très agrandie de la figure 3;

la figure 5 représente un premier exemple de fixation d'un cliché sur le cylindre de travail et

la figure 6 représente un deuxième exemple de fixation d'un cliché sur le cylindre de travail.

La presse rotative selon l'invention comporte un bâti 1 sur lequel est monté un cylindre de travail 2 dont les extrémités respectives sont fixées au bâti 1 par des organes de fixation 3, munis chacun d'une vis de serrage 3a. Un contre-cylindre 4, parallèle au cylindre de travail 2, est pivoté librement sur une bascule 5 montée pivotante sur le bâti 1 autour d'un axe 6 parallèle à l'axe des cylindres 2 et 4. Un vérin 7 sert à presser le contre-cylindre 4 contre le cylindre de travail 2, avec une force de précontrainte déterminée, par l'intermédiaire

d'un levier 7a agissant sur la bascule 5 et capable de démultiplier la pression exercée par le vérin 7.

La figure 2 montre comment la pression du vérin 7 est transmise entre le cylindre de travail 2 et le contre-cylindre 4. Cette pression est symbolisée par deux flèches F_1 , F_2 . Le contre-cylindre 4 est monté pivotant autour de deux demi-arbres 8 coaxiaux par des roulements à billes 9. Deux anneaux cylindriques 10 sont montés sur deux portions excentriques 11 des demi-arbres 8 respectifs par des roulements à billes 12. Les anneaux cylindriques 10 sont en contact de roulement avec deux surfaces cylindriques 2a solidaires du cylindre de travail 2.

Ces anneaux cylindriques 10 et les surfaces cylindriques 2a, formant les surfaces de contact entre le cylindre de travail 2 et le contre-cylindre 4, permettent de transmettre la précontrainte exercée par le vérin 7 tout en ménageant un jeu 13 entre le cylindre de travail 2 et le contre-cylindre 4 pour le passage d'un substrat en bande 14 et d'une ou plusieurs bandes support 15 du matériau des motifs à déposer sur le substrat 14. Ce jeu 13 est choisi pour que la précontrainte exercée et la température du cylindre de travail 2 permettent de transférer à chaud les motifs du matériau de la bande support 15 sur le substrat en bande 14 lors du passage des clichés 16 dans le jeu 13 séparant les deux cylindres 2, 4.

L'un des anneaux cylindriques 10 est solidaire d'une roue dentée 10a qui engrène avec une roue dentée 2b solidaire du cylindre de travail 2. La roue dentée 10a est en prise avec un moteur d'entraînement (non représenté) par l'intermédiaire d'une liaison moteur LM.

Les extrémités externes de chaque demi-arbre 8 sont solidaires d'une roue dentée 17 en prise avec une vis sans fin 18 solidaire d'un renvoi conique 19, relié à une poignée (non représentée) permettant de régler le jeu 13; il est aussi possible d'influencer le jeu 13 que d'un côté du rouleau 2 et de créer un jeu 13 légèrement progressif à travers la largeur de la bande 14. Ce système peut aussi être remplacé par deux moteurs agissant chacun sur une vis sans fin 18. La rotation des demi-arbres 8 d'un certain angle fait tourner les excentriques 11 autour de l'axe des demi-arbres 8 coaxiaux, modifiant ainsi le jeu 13 entre le cylindre de travail 2 et le contre-cylindre 4, sans modifier la

valeur de la précontrainte exercée sur les cylindres 2 et 4 par l'intermédiaire des surfaces cylindriques de contact 2a et 10.

Pour effectuer le dépôt et la fixation des motifs du matériau de la ou des bandes support 15, découpés et chauffés par les clichés 16 du cylindre de travail 2 sur le substrat en bande 14, la couche externe des bandes support 15, adjacente au substrat en bande 14 sur lequel les motifs sont déposés, est formée d'une colle thermodurcissable. C'est la raison pour laquelle le cylindre de travail 2 doit comporter des moyens de chauffage.

La figure 3 montre l'intérieur du cylindre de travail 2 qui comporte, une enceinte de chauffage 20 formée par une partie tubulaire 21 en contact thermique avec le cylindre de travail 2. Cette enceinte de chauffage 20 est fermée à ses deux extrémités par des flasques 22, dont le centre est solidaire d'un cylindre de pivotement 23 coaxial à l'axe du cylindre de travail 2. L'un de ces cylindres de pivotement 23 (celui de gauche sur la figure 3) est traversé par un conduit axial 24 divisé en deux conduits concentriques 24a, 24b par une paroi tubulaire 25a d'un raccord tournant 25, destiné à relier l'enceinte de chauffage 20 à un circuit d'huile de chauffage (non représenté). L'intérieur de l'enceinte de chauffage 20 est divisé en plusieurs compartiments par des cloisons tubulaires 26 concentriques, munies de perforations 26a pour former un écoulement en va-et-vient du fluide de chauffage entre le canal d'entrée 24a et le canal de sortie 24b.

Pour des raisons mécaniques et de transfert thermique, la partie tubulaire 21 de l'enceinte de chauffage 20 et les flasques de fermeture 22 des extrémités de ces enceintes sont réalisées en des métaux différents tel que l'acier pour les parties externes telles que la partie cylindrique externe du cylindre de travail 2, et les flasques de fermeture 22 et de l'aluminium pour l'enceinte de chauffage 20. Pour éviter la formation d'un espace entre les surfaces de contact 21a, 22a de ces deux pièces 21, 22, qui modifierait le réglage du jeu 13 entre les cylindres 2 et 4, ces surfaces 21a, 22a sont de forme conique avec un demi angle α au sommet de ces surfaces de contact coniques 21a, 22a correspondant à l'angle de l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les autres côtés correspondent à la dilatation thermique longitudinale d'un point donné d'une desdites surfaces de contact (21a, 22a) par rapport à l'axe médian M de ladite enceinte de chauffage 20 à température

donnée, respectivement à la dilatation radiale de ce même point à la même température, en sorte que les surfaces de contact 21a, 22a restent jointives quelle que soit la température de l'enceinte cylindrique de chauffage 20. En faisant passer la ligne A-C de la figure 4 par le centre 28 du cylindre de travail 2, l'angle α se trouve déterminé pour chaque cas en particulier.

En effet, si on examine, en se référant à la figure 4 ce qui se passe lors d'une élévation de température ΔT , en observant deux points adjacents, l'un situé sur la surface conique 22a du flasque 22, l'autre sur la surface conique 21a de la partie tubulaire 21 qui sont, à la température T tous deux confondus en C sur le diagramme explicatif de la figure 4, on constate qu'à la température $T + \Delta T$, le point situé sur la surface conique 22a du flasque 22 s'est déplacé en B qui est la résultante de la dilatation radiale dr_{22} de ce point et de sa dilatation longitudinale dl_{22} par rapport à l'axe médian M de l'enceinte de chauffage 20.

En fait, cette résultante est l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les côtés dr_{22} et dl_{22} sont proportionnels aux dilatations radiales, respectivement longitudinales, qui dépendent des dimensions radiales respectivement longitudinales d'un point donné. Ces dimensions radiales et longitudinales varient en fonction du coefficient de dilatation du matériau, mais leur rapport et donc l'angle de l'hypoténuse, est constant. C'est ainsi que le même point adjacent pris sur la surface conique 21a de la partie tubulaire 21 de l'enceinte de chauffage 20, au même point C de la figure 4, à la température T, se retrouve au point A à la température $T + \Delta T$ et que ce point A se trouve sur l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les autres côtés correspondent à la dilatation radiale dr_{21} , respectivement à la dilatation longitudinale dl_{21} de la partie tubulaire 21 à ce point C. Or, le rapport entre ces côtés dr_{21} et dl_{21} reste le même qu'entre les côtés dr_{22} et dl_{22} correspondant à la dilatation sur la surface conique 22a du flasque de fermeture 22, en sorte que l'angle α de l'hypoténuse est le même. Donc, avec ces surfaces de contact coniques 21a, 22a, aucun jeu ne se forme suite aux variations de température, même si les coefficients de dilatation sont différents pour les deux matériaux et la surface externe du cylindre de travail 2 reste immobile par rapport à son axe de rotation, puisque qu'aucun jeu ne s'est formé entre ces surfaces coniques 21a, 22a, en sorte que le jeu 13 entre ce cylindre de travail 2 et le contre-cylindre 4 reste constant.

Dans ces conditions, même si ce jeu 13 a été réglé alors que la presse était froide, il reste le même lorsque le cylindre de travail 2 est chaud.

Avantageusement, deux joints O-ring 27 sont disposés à proximité des deux bords de la surface de contact conique 22a des flasques de fermeture 22 avec la surface conique adjacente 21a de la partie tubulaire 21 de l'enceinte de chauffage 20.

Un aspect important est de réaliser un transfert de chaleur (puissance thermique) correct à travers les clichés 16 du cylindre 2. Notons les faits suivants: La seule façon d'influencer le transfert d'énergie à travers le cliché par milliseconde est d'augmenter la température et/ou le débit du fluide livré par les moyens de chauffage. Selon le motif du cliché, il se peut que des températures différentes soient souhaitables. Ensuite, la température représentative de 220°C va provoquer un rayonnement important en pure perte, chauffer les alentours, c'est donc un phénomène non désiré.

Pour améliorer la situation, diverses mesures sont proposées. Les faces 29 non couvertes de clichés de l'outil 2 peuvent être couvertes avec une couche isolante, favorisant le passage de la chaleur disponible à travers les clichés 16 (figures 5, 29b). Pour gérer le passage de chaleur sélectivement à travers chaque cliché 16, les mesures suivantes vont être utilisées toutes ou en partie (cf figure 5): un cliché 16 peut être inséré et fixé par des moyens adéquats 30 dans un tube porteur 31 qui peut être glissé sur le cylindre de travail 2. Les pièces 31 et 2 peuvent aussi être la même. Le cliché 16 peut être muni de trous borgnes 32, de dimensions et répartitions variables, reliés ou non par des perçages 33 favorisant l'échappement d'air lors de changements de température. Ceci va créer des poches d'air et des freins efficaces au passage de chaleur. Les clichés peuvent être posés sur des cales 34, ce qui va accessoirement permettre de régler leur rayon actif Ra dans des petites valeurs. Ces cales 34 peuvent être munies ou non de trous de nouveau de répartitions et diamètres variables. Il peut également s'agir de trous borgnes. Les images des trous 32, 35 peuvent être alignées ou non. La cale 35 peut être aussi faite en matière isolante, résistante à la température. On peut également envisager l'utilisation de matériaux frettés (pressés à partir de poudre). En résumé, on peut freiner le passage d'énergie à travers un ou plusieurs clichés par rapport aux autres.

Une autre difficulté réside dans le fait que les clichés 16 sont souvent faits en laiton, le tube 31 en acier. La fixation doit donc être capable de tenir les dilatations différentielles.

Figure 5 montre aussi un arrangement proposé pour cette fixation.

- 5 Une cale 30, en matière isolante ou non, permet de coincer le cliché 16 positivement contre l'épaule gauche 36, assurant son repositionnement exact en cas de retouches. L'élasticité contrôlée de la pièce 30 permet les dilatations thermiques différentielles entre les parties 31 et 16.

- 10 La figure 6 montre qu'il est possible de prévoir des variantes de fixation où un changement d'épaisseur de la cale 34 ne provoque pas de déplacement angulaire du cliché 16. Ceci est obtenu par l'orientation adéquate de la face de référence 37. Cette orientation, parallèle à la ligne centrale 38 du cliché, entraîne toutefois un complément de fixation, par exemple vis 39.

REVENDICATIONS

1. Presse rotative pour déposer des motifs d'un matériau sur un substrat en bande (14), comprenant un cylindre de travail (2) portant des clichés (16) des motifs dudit matériau à déposer et un contre-cylindre (4), des moyens (2b, 10a, LM) pour entraîner le cylindres de travail (2) en rotation, des moyens de chauffage et de contrôle de température (20) de ce cylindre de travail (2), des moyens (7, 7a, 2a, 10) pour exercer une précontrainte déterminée entre ledit cylindre de travail (2) et ledit contre-cylindre (4) et des moyens de roulement libre (9) entre ledit contre-cylindre (4) et son arbre de pivotement (8), caractérisé en ce que cette presse comporte des moyens (10, 11, 17, 18, 19) pour régler l'écartement (13) entre ledit cylindre de travail (2) et ledit contre-cylindre (4), indépendants desdits moyens (7, 7a, 2a, 10) pour exercer ladite précontrainte déterminée.

2. Presse selon la revendication 1, dans laquelle les axes de pivotement dudit cylindre de travail (2) et dudit contre-cylindre (4) sont solidaires, respectivement d'un bâti (1) et d'une bascule (5) dont l'axe de pivotement audit bâti (1) est parallèle à celui desdits cylindre et contre-cylindre (2, 4) un vérin (7) associé à un levier (7a) étant agencés pour exercer ladite précontrainte sur ladite bascule (5).

3. Presse selon la revendication 1 dans laquelle ledit écartement (13) entre le cylindre de travail (2) et le contre-cylindre (4) est défini par au moins une partie cylindrique (2a) solidaire dudit cylindre de travail (2) en contact avec au moins une partie cylindrique (10), indépendante dudit contre-cylindre (4) et montée pivotante sur une portion (11) de l'arbre de pivotement (8) de ce contre-cylindre (4), excentrique par rapport à l'axe de rotation dudit contre-cylindre (4), des moyens (17, 18) étant prévus pour régler la position angulaire de ladite portion excentrique (11) de l'arbre de pivotement (8), en fonction de l'écartement (13) désiré entre ledit cylindre de travail (2) et ledit contre-cylindre (4).

4. Presse selon la revendication 3, dans laquelle ledit cylindre de travail (2) comporte deux parties cylindriques (2a) situées de part et d'autre de ce cylindre de travail, en contact respectivement avec deux parties cylindriques (10), indépendantes dudit contre-cylindre (4) et montées pivotantes



respectivement sur deux portions excentriques (11) de l'arbre de pivotement (8) de ce contre-cylindre (4), situées de part et d'autre de ce contre-cylindre (4), chacune desdites portions excentriques (11) dudit arbre de pivotement (8) étant associée à des moyens indépendants (17, 18) pour régler leurs positions angulaires.

5 5. Presse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle lesdits moyens de chauffage comportent une enceinte cylindrique (20) en contact thermique avec la paroi tubulaire externe dudit cylindre de travail (2), des cloisons tubulaires concentriques (26) munies d'ouvertures de
10 communication (26a) pour diviser ladite enceinte (20) en une chambre centrale entourée de chambres annulaires concentriques, deux flasques (22) pour fermer les extrémités respectives desdites chambres annulaires, des conduits d'alimentation (24a), respectivement d'évacuation (24b) axiaux, pour relier
15 ladite enceinte (20) à une source d'un fluide de chauffage, des surfaces de contact coniques (21a, 22a) entre lesdits flasques (22) respectifs et la paroi cylindrique (21) de ladite enceinte de chauffage (20), le demi angle au sommet (α) de ces surfaces de contact coniques (21a, 22a) correspondant à l'angle de l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les autres côtés correspondent à la
20 dilatation thermique longitudinale (dl_{21} , dl_{22}) d'un point donné d'une desdites surfaces de contact (21a, 22a) par rapport à l'axe médian (M) de ladite enceinte de chauffage (20) à température donnée, respectivement à la dilatation radiale (dr_{21} , dr_{22}) de ce même point à la même température, en sorte que lesdites surfaces de contact (21a, 22a) restent jointives quelle que soit la température de ladite enceinte de chauffage (20).

25 6. Presse selon la revendication 5, dans laquelle la paroi de ladite enceinte de chauffage (20) et lesdits flasques (22) sont en des matériaux à coefficients de dilatation respectifs différents.

30 7. Presse selon l'une des revendications précédentes, où le passage d'énergie est ralenti dans des zones non utiles situées entre des clichés (16) par des éléments isolants (29b).

8. Presse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le passage de chaleur à travers les clichés peut être freiné par des trous, structures et usinages adéquats à l'intérieur des clichés, ou par des cales sous les clichés, isolantes ou non, munies de trous borgnes ou traversant ou

non, lesdites cales pouvant aussi être prévues frettées ou composites, de type sandwich.

5 9. Presse selon la revendication 8, dans laquelle les cales ont une fonction de ressort de façon à neutraliser d'éventuelles erreurs de faux-rond de l'outil d'estampage.

10 10. Presse selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les clichés sont fixés par des cales en forme de profil le long des génératrices de l'outil, ces profils ayant au moins une face inclinée de telle sorte que le cliché se voit positionné avec précision et de façon reproductible non seulement en radial, mais aussi angulairement contre une face de référence de l'outil porteur (36), ces profils peuvent être en matière élastique, isolante ou non. Elles peuvent avoir la longueur entière ou partielle d'une génératrice d'outil.

ABREGE

Cette presse rotative pour déposer des motifs d'un matériau sur un substrat en bande (14), comprend un cylindre de travail (2) portant des clichés (16) des motifs dudit matériau à déposer et un contre-cylindre (4), des moyens (2b, 10a, LM) pour entraîner le cylindres de travail (2) en rotation, des moyens de chauffage de ce cylindre de travail (2), des moyens (2a, 10) pour exercer une précontrainte déterminée entre ledit cylindre de travail (2) et ledit contre-cylindre (4) et des moyens de roulement libre (9) entre ledit contre-cylindre (4) et son arbre de pivotement (8). Elle comporte encore des moyens (10, 11, 17, 18) pour régler l'écartement (13) entre ledit cylindre de travail (2) et ledit contre-cylindre (4), indépendants desdits moyens (2a, 10) pour exercer ladite précontrainte déterminée.



15

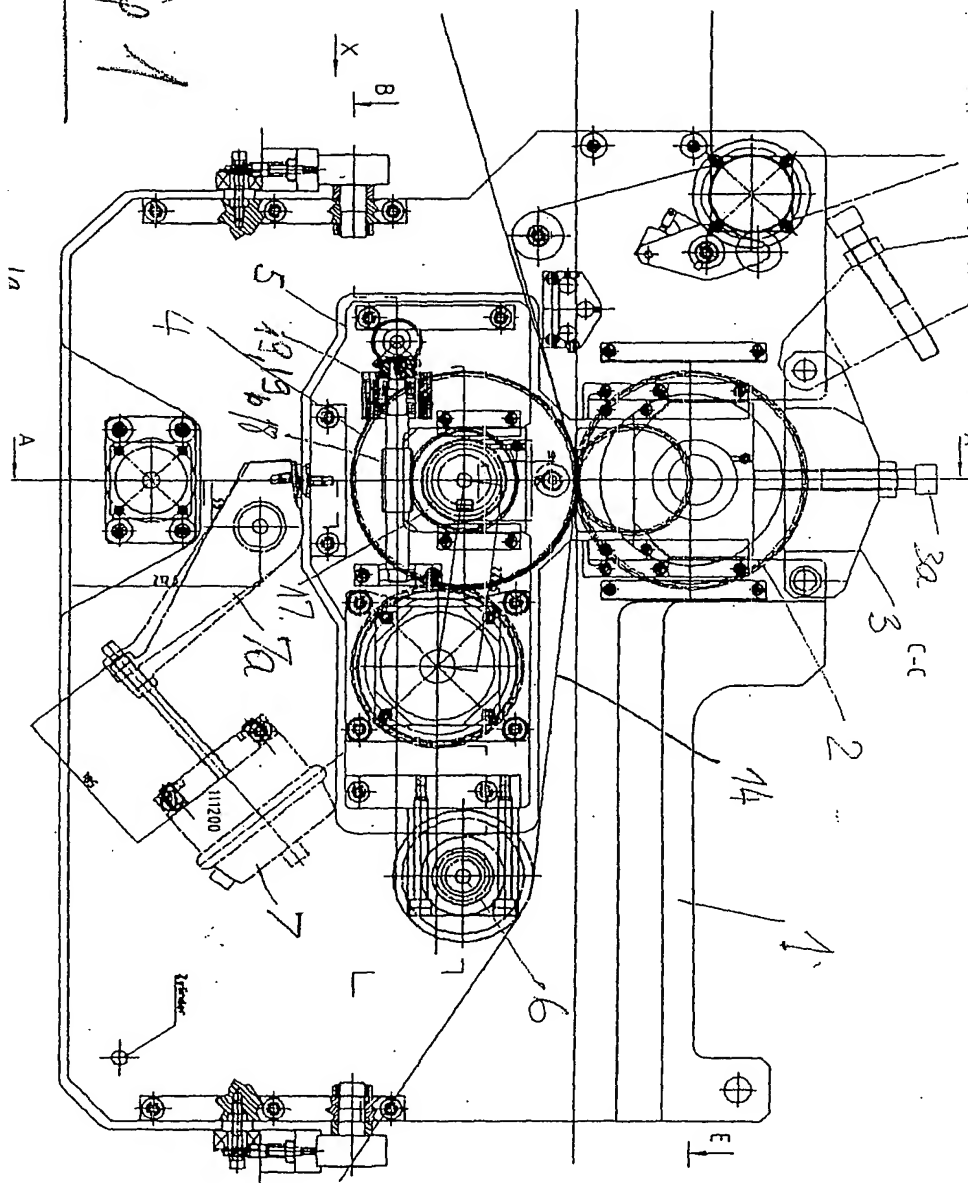
(figure 2)



7/6

1992

207



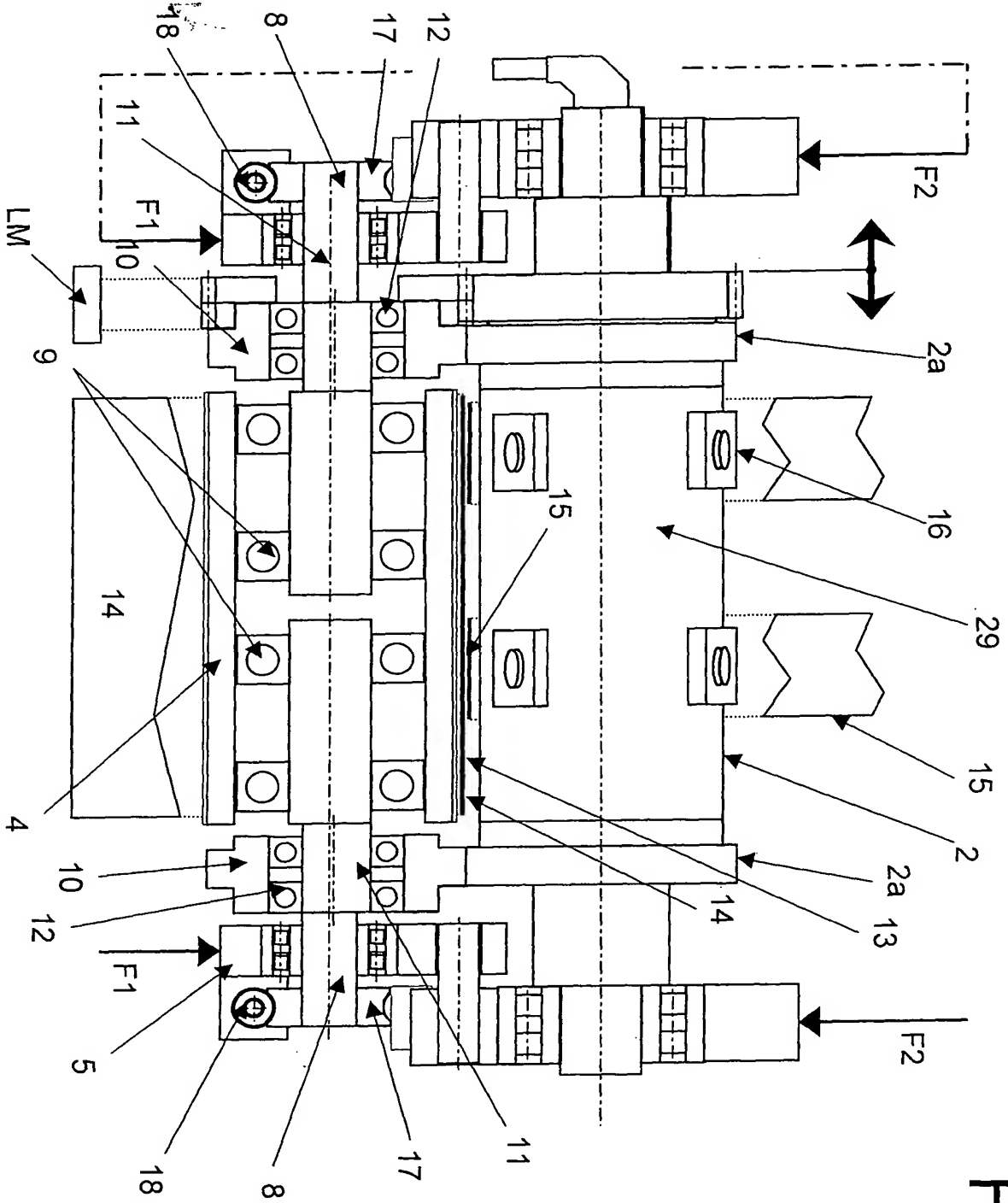
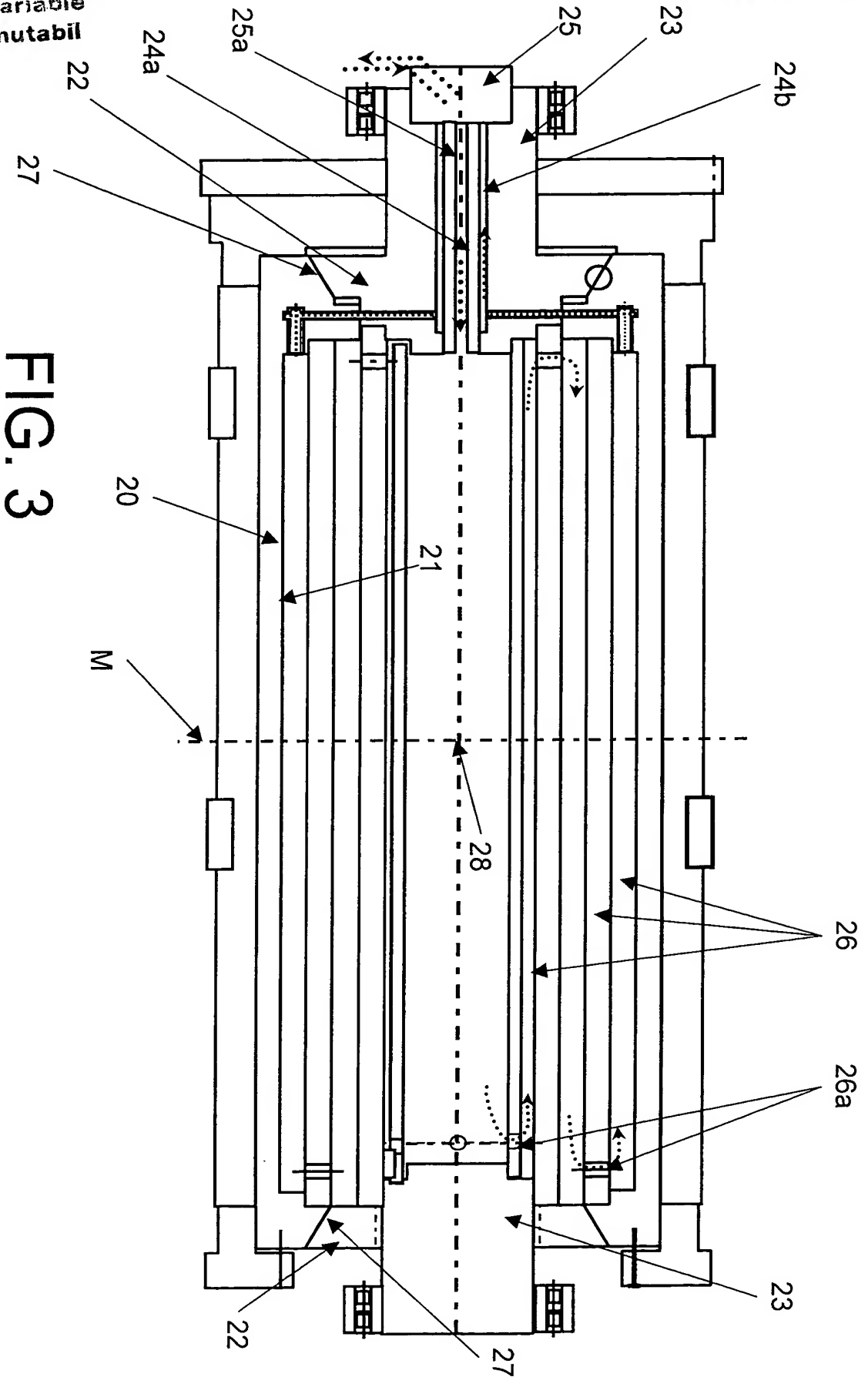


FIG. 2

3/6

Unveränderliches Exemplar
Exemplaire invariable
Esemplare Immutabil

3/6



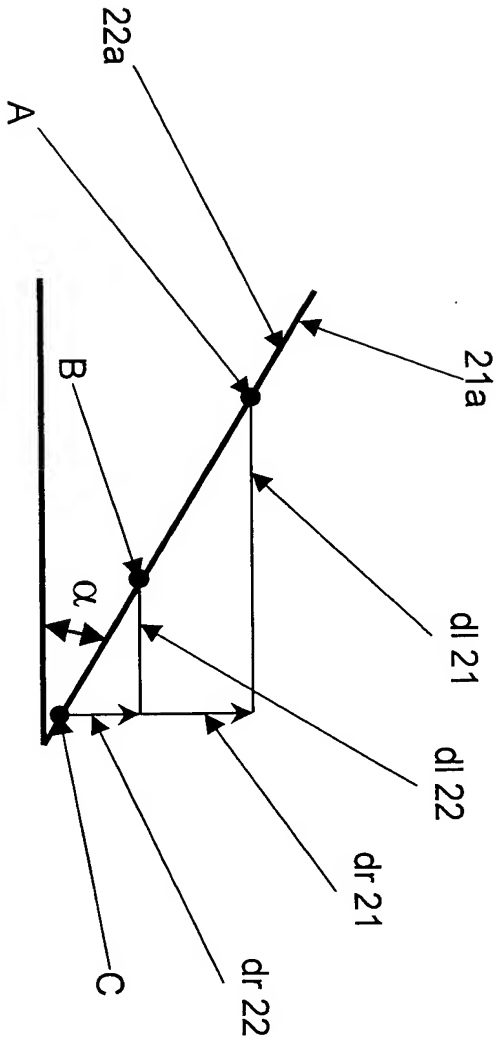


FIG. 4

sample immobile

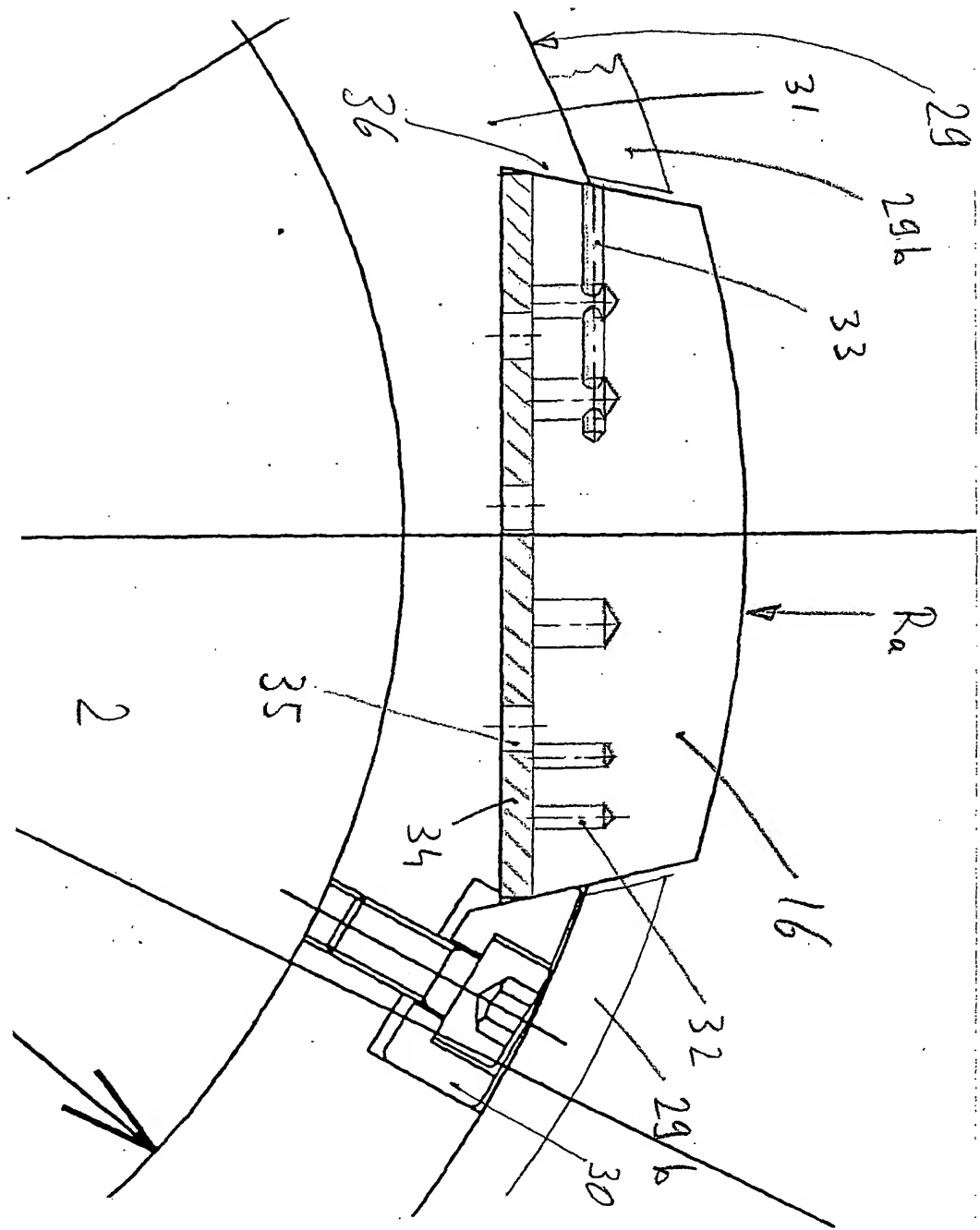


Fig 5

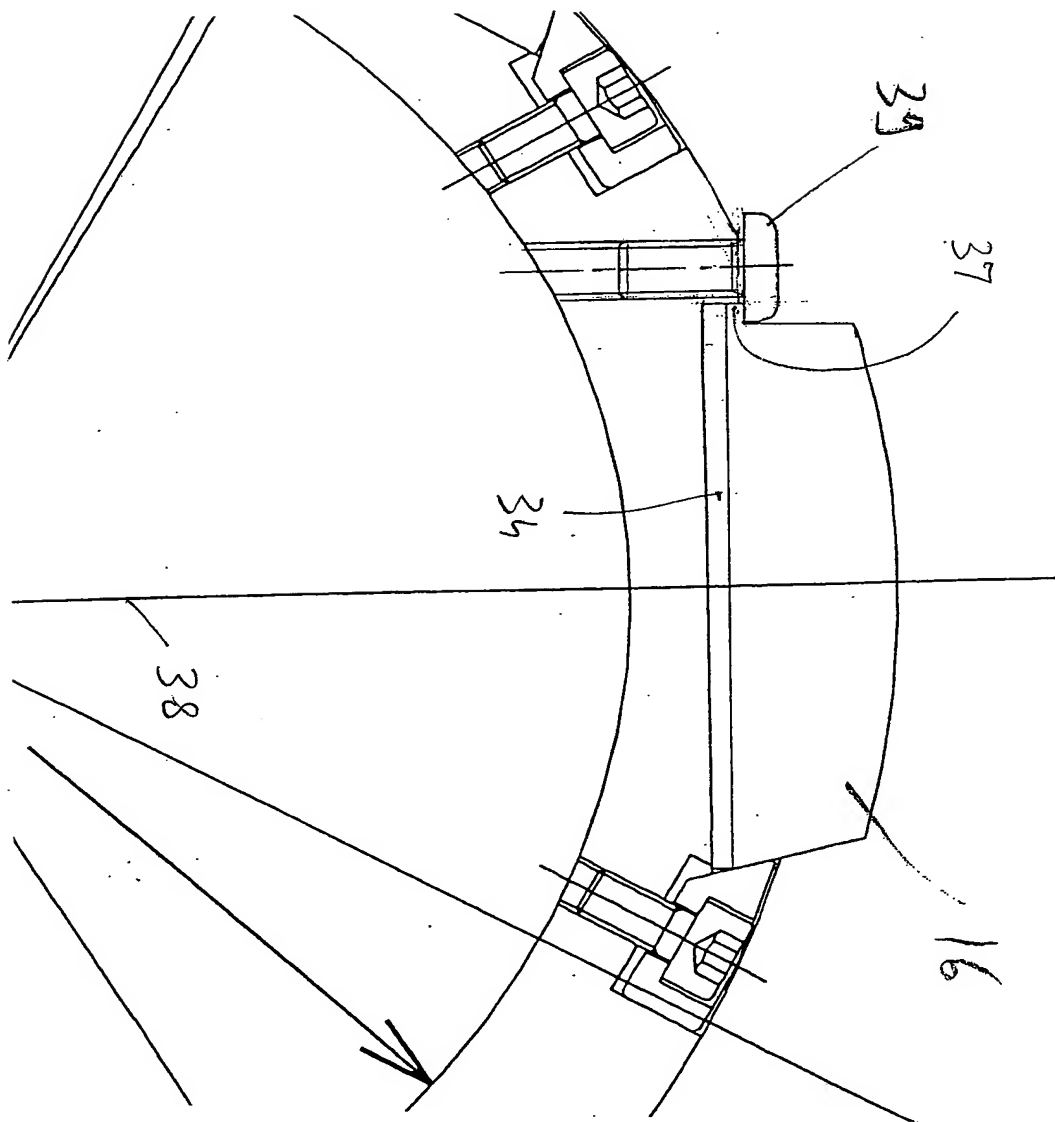


Fig 6